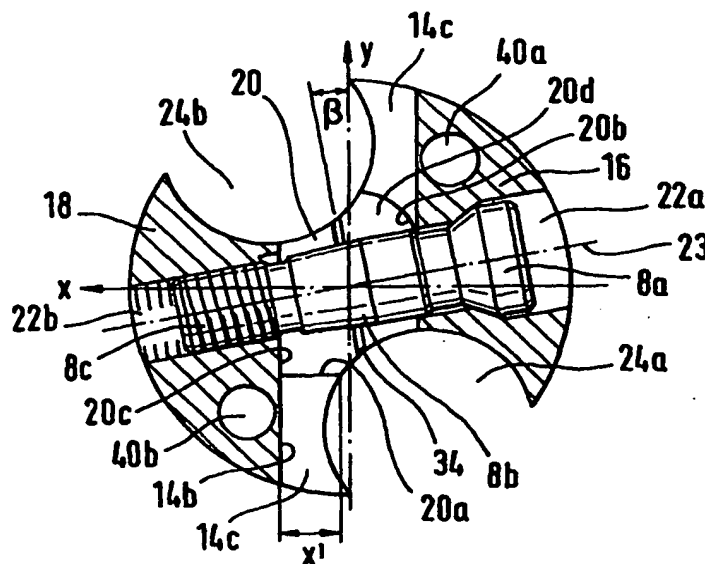


(54) Title: BORING TOOL COMPRISING A REPLACEABLE CUTTING INSERT WHICH IS SECURED AGAINST DETACHING

(54) Bezeichnung: BOHRWERKZEUG MIT EINEM GEGEN LÖSEN GESICHERTEN, AUSTAUSCHBAREN SCHNEIDEINSATZ

(57) Abstract

The invention relates to a boring tool comprising a retaining device which extends in the direction of a longitudinal axis and which comprises a shaft section and a head section. A groove which runs orthogonal in relation to the longitudinal axis and in the direction of a transversal axis is configured in said head section. The boring tool also comprises a cutting insert which is inserted in the groove, and comprises a clamping element. Said clamping element passes through a receiving boring configured in the cutting insert and through a boring configured in at least one of the groove limbs. In addition, the clamping element clamps the cutting insert against the at least one groove limb.



### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung schafft ein Bohrwerkzeug mit einem sich in Richtung einer Längsachse erstreckenden Halter, der einen Schaftabschnitt und einen Kopfabschnitt aufweist, in dem eine orthogonal zur Längsachse, in Richtung einer Querachse verlaufende Nut ausgebildet ist, einem in der Nut eingesetzten Schneideinsatz und einem Klemmelement, das eine im Schneideinsatz ausgebildete Aufnahmebohrung und eine in wenigstens einem der Nutschenkel ausgebildete Bohrung durchsetzt und den Schneideinsatz gegen den wenigstens einen Nutschenkel klemmt.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

### Beschreibung

#### Bohrwerkzeug mit einem gegen Lösen gesicherten, austauschbaren Schneideinsatz

5

Die Erfindung betrifft ein Bohrwerkzeug, insbesondere  
Spitzbohrwerkzeug, mit einem, gegen Lösen gesicherten,  
10 austauschbaren Schneideinsatz gemäß dem Oberbegriff des  
Patentanspruchs 1.

Aus der europäischen Patentschrift EP-B-0625395 ist  
ein gattungsgemäßes Bohrwerkzeug bekannt, das einen  
15 Halter mit einem axialen Klemmschlitz aufweist, in dem  
ein plattenförmiges Bohrmesser als der austauschbare  
Schneideinsatz an der Grundfläche des Klemmschlitzes  
anliegend eingesetzt ist. Die kraftschlüssige Befestigung  
des Bohrmessers an den Halter erfolgt über wenigstens  
20 einen mit einem Kopf versehenen Schraubbolzen, der in  
eine Bohrung in wenigstens einem der Klemmschlitzschenkel  
sowie in eine Bohrung im Bohrmesser eingreift. Die  
Mittelachse der Bohrung im Klemmschlitzschenkel ist  
gegenüber der Mittelachse der Bohrung im Bohrmesser in  
25 Längs- und Querrichtung des Bohrwerkzeugs versetzt. Des  
weiteren ist wenigstens einer von zwei einander  
zugekehrten Umfangsrändern des Schraubbolzens und der  
Bohrmesser-Bohrung abgeschrägt. Um eine genaue  
Zentrierung des Bohrmessers in Bezug auf die Drehachse  
30 des Halters zu ermöglichen, ist in einer sich von der  
Klemmschlitzgrundfläche aus in den Halter erstreckenden  
Bohrung ein Abschnitt eines Zentrierstifts eingesetzt,  
dessen anderen Abschnitt in einen Zentrierschlitz in der  
an der Klemmschlitzgrundfläche anliegenden Seite des  
35 Bohrmessers eingreift, um das Bohrmesser in Bezug auf die  
Drehachse des Halters zu zentrieren. Die Nennbreite des  
Zentrierschlitzes ist größer gewählt als die des in den

Zentrierschlitz eingreifenden Abschnitts des Zentrierstifts. Die Richtung und Größe der Versetzung der Mittelachsen von Bohrmesser-Bohrung und Klemmschlitzschenkel-Bohrung sind ferner so gewählt, daß  
5 im gespannten Zustand des Schraubbolzens nur eine Seitenfläche des Zentrierschlitzes in der zentrierten Lage des Bohrmessers an einer Seite des Zentrierstiftes anliegt.

10 Durch die vorstehend beschriebene Ausgestaltung des Bohrwerkzeugs kann zwar der Toleranzbereich der Lage der am Zentrierstift anliegenden Seitenfläche des Zentrierschlitzes beliebig klein gewählt werden, jedoch ist der große herstellungstechnische Aufwand, der bei der  
15 Anfertigung des Zentrierschlitzes im Bohrmesser im Hinblick auf die relative Anordnung zur Bohrung zur Aufnahme des Zentrierstifts im Halter betrieben werden muß, von Nachteil. Des weiteren wird bei dem vorstehend beschriebenen Bohrwerkzeug als nachteilig angesehen, daß  
20 bei der Bearbeitung des Klemmschlitzes und der Anfertigung der Bohrung in der Klemmschlitzgrundfläche bzw. des Zentrierschlitzes im Bohrmesser im Hinblick auf ein möglichst minimales Spiel zwischen dem Bohrmesser und dem Klemmschlitz eine sehr hohe Präzision erforderlich  
25 ist. Bereits geringfügige Toleranzen können dazu führen, daß das Bohrmesser zwar mittels des Schraubbolzens zunächst nach der Montage im Klemmschlitz lagerichtig eingepaßt ist, jedoch eine stabile Anlage des Bohrmessers an der Klemmschlitzgrundfläche in der gewünschten Weise  
30 während des Betriebs des Bohrwerkzeugs nicht immer erzielbar ist. Beispielsweise können ungewollte Spalte zwischen der an der Grundfläche des Klemmschlitzes anliegenden Seite des Bohrmessers und der Grundfläche des Klemmschlitzes entstehen, die im Betrieb des  
35 Bohrwerkzeugs auftretende Vibrationen noch verstärken können.

Darüber hinaus liegt in der zentrierten Lage des Bohrmessers, wie es vorstehend beschrieben wurde, ein zylindrischer oder im Querschnitt als Vierkant ausgebildeter Zentrierstift an einer Seitenfläche des Zentrierschlitzes des Bohrmessers an. Abgesehen von der hohen mechanischen Beanspruchung des Zentrierstifts während des Einklemmens des Bohrmessers im Klemmschlitz des Halters durch Betätigung des Schraubbolzens muß der Zentrierstift während des Betriebs des Bohrwerkzeugs großen dynamischen Belastungen standhalten. Das Bohrwerkzeug ist während seines Betriebs, beispielsweise durch unterbrochenen Schnitt, üblicherweise starken Vibrationen und Spannungen ausgesetzt. Unter dem Einfluß von Druckkräften, die aus den Spannungen und Vibrationen resultieren, tritt am Zentrierstift insbesondere bei einer zylindrischen Ausgestaltung und an der betreffenden Seitenfläche im Klemmschlitz des Bohrmessers eine Verformung in Gestalt einer rechteckigen Abplattung ein. Des weiteren können sich bei dem zylindrischen Zentrierstift wie auch bei dem im Querschnitt als Vierkant ausgebildeten Zentrierstift infolge der großen Druckkräfte starke Biegeverformungen ergeben, da sich selbst im Fall des im Querschnitt als Vierkant ausgebildeten Zentrierstifts nur eine relativ kleine Querschnittsfläche in Querrichtung des Bohrwerkzeugs, d.h. in Richtung der Nut, erzielen läßt. Derartige Verformungen erlauben einen, wenn auch nur geringfügigen, Versatz des Bohrmessers im Klemmschlitz des Halters. Dies ist für die beabsichtigte exakte und spielfreie Zentrierung des Bohrmessers relativ zur Drehachse des Halters hinderlich. Als eine Folge davon kann sich ein ungenauer Rundlauf des Bohrmessers, insbesondere dessen Spitze, und damit eine Herabsetzung der Standzeit des Bohrmessers und des Bohrwerkzeugs insgesamt einstellen.

Abgesehen von dem herstellungstechnisch hohen Aufwand wird ferner der vorrichtungstechnische Aufwand im Hinblick auf die Kompaktheit des Bohrwerkzeugs und die exakte lagerichtige Positionierung des Bohrmessers über  
5 den Zentrierstift im Klemmschlitz des Halters als nachteilig erachtet.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, das eingangs beschriebene gattungsgemäße Bohrwerkzeug mit einem, gegen  
10 Lösen gesicherten, austauschbaren Schneideinsatz derart weiterzubilden, daß eine vorrichtungstechnisch einfache aber dennoch stabile, exakte und lagerichtige Zentrierung und Fixierung des Schneideinsatzes gegenüber dem Halter gewährleistet ist.

15

Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Bohrwerkzeug gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Bohrwerkzeugs sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 15.

20

Ein gattungsgemäßes Bohrwerkzeug mit einem austauschbaren Schneideinsatz, wie es im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 beschrieben ist, wird im allgemeinen bei hohen Schnittgeschwindigkeiten betrieben. Um den aus  
25 den hohen Schnittgeschwindigkeiten resultierenden Vibrationen und den dadurch bedingten dynamischen Beanspruchungen standhalten zu können, weist ein derartiges Bohrwerkzeug meist einen relativ großen Kerndurchmesser auf. Die erfindungsgemäße  
30 Weiterentwicklung des gattungsgemäßen Bohrwerkzeugs besteht im besonderen nun darin, daß der Schneideinsatz, der im übrigen vorzugsweise aus Hartmetall hergestellt ist, einen sich in Richtung der Längsachse des Bohrwerkzeugs erstreckenden Fortsatz aufweist, der sich  
35 in eine von der Nutgrundfläche aus in Richtung der Längsachse zum Schaftabschnitt hin ausgebildete

Vertiefung erstreckt und gegen eine in der Vertiefung vorgesehene zweite Anschlagfläche zur Fixierung des Schneideinsatzes in Richtung der Querachse gepreßt ist. Die Tatsache, daß der Kerndurchmesser gattungsgemäßer Bohrwerkzeuge im allgemeinen relativ groß ist, wird bei der erfindungsgemäßen Weiterentwicklung somit in vorteilhafter Weise zur Ausbildung der Vertiefung zur Aufnahme des axialen Fortsatzes des Schneideinsatzes genutzt. Da aufgrund des relativ großen Querschnitts des Bohrwerkzeugkerns genügend Platz vorhanden ist, kann die Vertiefung ausgebildet werden, ohne dabei die Festigkeit und dadurch die Stabilität des Bohrwerkzeugs wesentlich herabzusetzen.

Die Zentrierung und Fixierung des Schneideinsatzes am Halter erfolgt somit über zwei Anschlagflächen, wobei die erste Anschlagfläche den Schneideinsatz in erster Linie in Richtung der Längsachse und die zweite Anschlagfläche den Schneideinsatz in erster Linie in Richtung der Querachse positionieren soll. Durch eine entsprechende Orientierung der ersten und zweiten Anschlagfläche, beispielsweise durch Ausbildung als Planflächen, die jeweils in einer in Bezug auf die Längsachse nicht normalen Ebene liegen, ist es natürlich auch möglich, daß die erste und zweite Anschlagfläche den Schneideinsatz sowohl in Richtung der Querachse als auch in Richtung der Längsachse positionieren.

Gegenüber dem eingangs beschriebenen herkömmlichen Bohrwerkzeug, bei dem die Funktion der Positionierung in Richtung der Querachse der relativ kleinflächige Zentrierstift ausübt, können bei dem erfindungsgemäßen Bohrwerkzeug sowohl die erste wie auch zweite Anschlagfläche als relativ große Flächen ausgebildet werden, so daß eine relativ großflächige Abstützung des Schneideinsatzes am Halter sowohl in Längsrichtung als

auch in Querrichtung möglich ist. Die bislang im Zusammenhang mit der Abstützung des Bohrmessers am Zentrierstift in Richtung der Querachse aufgetretenen hohen statischen wie auch dynamischen Belastungen des Zentrierstifts und des Bohrmessers lassen sich dementsprechend deutlich vermindern, wodurch sich als Ergebnis ein infolge der Abplattung des Zentrierstifts bedingter Versatz des Schneideinsatzes in Richtung der Querachse während des Klemmvorgangs oder während des Betriebs des Bohrwerkzeugs effektiv verhindern läßt. Das erfindungsgemäße Bohrwerkzeug ermöglicht somit einen wesentlich besseren Rundlauf und gewährleistet dadurch eine hohe Qualität bei der Anfertigung von Bohrlöchern.

Die Vertiefung, die sich von der Nutgrundfläche der beispielsweise durch Fräsen hergestellten Nut aus zum Schaftabschnitt hin in den Halter erstreckt, läßt sich beispielsweise durch Bohren oder Fräsen anfertigen. Die Nutgrundfläche weist daher einen Flächeninhalt auf, der um die von der Vertiefung beanspruchte Querschnittsfläche reduziert ist. Fungiert die Nutgrundfläche nun wie bei dem eingangs beschriebenen herkömmlichen Bohrwerkzeug zweckmäßigerweise als die erste Anschlagfläche, so verringert sich aufgrund des kleineren Flächeninhalts der Nutgrundfläche der herstellungstechnische Aufwand im Zusammenhang mit der Präzisionsbearbeitung der ersten Anschlagfläche. Zudem ist die Wahrscheinlichkeit, daß zwischen der ersten Anschlagfläche und der entsprechenden Seite des Schneideinsatzes ungewollte Spalte auftreten, deutlich verringert. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß als die erste Anschlagfläche nicht nur die Nutgrundfläche fungieren kann, wenngleich dies im Hinblick auf eine stabile Positionierung des Schneideinsatzes in der Nut sowie im Hinblick auf die Präzisionsbearbeitung der ersten Anschlagfläche von



Vorteil wäre, sondern beispielsweise auch die Vertiefungsgrundfläche.

5 Durch die erfindungsgemäße Weiterbildung des gattungsgemäßen Bohrwerkzeugs reduziert sich ferner die Zahl der Bauteile des Bohrwerkzeugs auf den Halter, den Schneideinsatz und das Klemmelement. Ein Zentrierstift zur Zentrierung des Schneideinsatzes relativ zum Halter ist nicht mehr erforderlich, so daß sich neben dem  
10 herstellungstechnischen Aufwand auch der vorrichtungstechnische Aufwand verringert.

Wie die Nut läßt sich auch die zweite Anschlagfläche zur Fixierung des Schneideinsatzes in Richtung der  
15 Querachse des Bohrwerkzeugs beispielsweise durch Fräsen problemlos herstellen. Die erste und zweite Anschlagfläche sind im Hinblick auf den herstellungstechnischen Aufwand sowie im Hinblick auf einen möglichst innigen Flächenkontakt mit dem  
20 Schneideinsatz vorteilhafterweise als Planflächen ausgebildet, wobei die erste Anschlagfläche vorzugsweise als eine zur Längsachse normale Planfläche und, sofern die Mittel-achse der Aufnahmebohrung im Schneideinsatz gegenüber der Mittelachse der Bohrung in dem wenigstens  
25 einen Nutschenkel nicht nur in Richtung der Längsachse sondern auch in Richtung der Querachse versetzt ist, auch die zweite Anschlagfläche als eine zur Querachse normale Planfläche ausgebildet ist. Das erfindungsgemäße Bohrwerkzeug ist jedoch nicht nur auf eine derartige  
30 Ausgestaltung der ersten und zweiten Anschlagfläche beschränkt. Ebenso wäre es auch denkbar, die erste Anschlagfläche und/oder die Anschlagfläche als Planfläche(n) auszubilden, die nicht normal zur Längsachse bzw. Querachse ausgerichtet sind/ist. Des  
35 weiteren können die erste Anschlagfläche wie auch die zweite Anschlagfläche als gekrümmte Flächen,

ausgebildet sein, obgleich sich dadurch der Aufwand im Hinblick auf die Präzisionsbearbeitung dieser Anschlagflächen erheblich erhöhen kann. Die mit der ersten und zweiten Anschlagfläche in Anlage zu bringenden  
5 am Schneideinsatz bzw. am Fortsatz des Schneideinsatzes vorgesehenen Seitenflächen sind im Hinblick auf einen möglichst innigen Flächenkontakt, bei dem möglichst wenig ungewollte Spalte auftreten, vorteilhafterweise komplementär zu den am Halter vorgesehenen  
10 Anschlagflächen ausgebildet.

Gute Ergebnisse bei der Zerspanung von hochfesten Materialien können insbesondere dann erzielt werden, wenn das Bohrwerkzeug wenigstens eine Spannut aufweist, die im  
15 Bereich einer der Spanflächen des Schneideinsatzes ausläuft und bündig in diese übergeht. Wenn in diesem Fall die Vertiefung einen derart großen Querschnitt aufweist, daß die Vertiefung in die Spannut übergeht, so daß sich ein Werkzeug, beispielsweise ein Stirnfräser, in  
20 Richtung der Querachse über die Spannut in die Vertiefung einführen läßt, kann die in der Vertiefung vorgesehene zweite Anschlagfläche, die wie vorstehend beschrieben vorzugsweise als eine zur Querachse normale Planfläche ausgebildet ist, problemlos angefertigt werden. Diese  
25 Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bohrwerkzeugs erweist sich demnach darin als vorteilhaft, daß sich im Gegensatz zu dem eingangs beschriebenen herkömmlichen Bohrwerkzeug bei dem erfindungsgemäßen Bohrwerkzeug neben der ersten Anschlagfläche auch die zweite Anschlagfläche sowie die  
30 entsprechenden, am Schneideinsatz vorgesehenen Seitenflächen entweder als außenliegende oder wenigstens als von außen gut zugängliche Flächen problemlos anfertigen bzw. bearbeiten lassen. Auf diese Weise können somit sämtliche Anschlagflächen des Halters bzw.  
35 Seitenflächen des Schneideinsatzes als Planflächen mit einer hohen Oberflächengüte geschaffen werden, was in

einer äußerst präzisen und stabilen Zentrierung des Schneideinsatzes am Halter resultiert.

Im Hinblick auf größtmögliche Stabilität des Bohrwerkzeugs insgesamt, durchsetzt das Klemmelement, das vorzugsweise als ein rotationssymmetrischer Körper ausgebildet ist, vorteilhafterweise neben der im Schneideinsatz ausgebildeten Aufnahmebohrung eine sich durch beide Nutschenkel hindurch erstreckende Bohrung, so daß der Schneideinsatz im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs zwischen beide Nutschenkel geklemmt ist. In diesem Fall bietet die Ausgestaltung des Klemmelements als Klemmschraube mit einem Kopfabschnitt, der in einem entsprechend angepaßten Abschnitt der Bohrung in dem einen der Nutschenkel eingesetzt ist, einem Schaftabschnitt, der durch die Aufnahmebohrung im Schneideinsatz geht, und einem Gewindeabschnitt, der in einem mit einem Gewinde versehenen Abschnitt der Bohrung in dem anderen der Nutschenkel eingreift, eine kostengünstige und präzise herstellbare Ausgestaltung des Klemmelements.

Der Versatz der Mittelachse der Aufnahmebohrung im Schneideinsatz gegenüber der sich durch beide Nutschenkel hindurch erstreckenden Bohrung kann den jeweiligen Anforderungen entsprechend beispielsweise so gewählt sein, daß die Mittelachse der Aufnahmebohrung im Schneideinsatz gegenüber der Mittelachse der sich durch beide Nutschenkel hindurch erstreckenden Bohrung in Richtung der Längsachse und in Richtung der Querachse parallel versetzt angeordnet ist. Es ist jedoch auch möglich, daß die Mittelachse der Aufnahmebohrung im Schneideinsatz und die Mittelachse der sich durch beide Nutschenkel hindurch erstreckenden Bohrung jeweils in einer von zwei, in Richtung der Längsachse beabstandet angeordneten, parallelen Ebenen liegen, wobei Mittelachse

der Aufnahmebohrung im Schneideinsatz, in Richtung der Längsachse betrachtet, die Mittelachse der sich durch beide Nutschenkel hindurch erstreckenden Bohrung unter einem bestimmten Winkel schneidet.

5

Die relative Anordnung und Lage der beiden Mittelachsen zueinander hängt auch von der Gestaltung des Klemmelements und der Aufnahmebohrung im Schneideinsatz ab. Durch eine geeignete Gestaltung des Klemmelements und  
10 der Aufnahmebohrung im Schneideinsatz unter Berücksichtigung der relativen Anordnung und Lage der beiden Mittelachsen läßt sich die Verteilung der über das Klemmelement entlang der Innenwand der Aufnahmebohrung auf den Schneideinsatz ausgeübten Druckkraft positiv  
15 beeinflussen und damit eine nahezu drehmomentfreie Anpressung des Schneideinsatzes gegen die in der Vertiefung vorgesehene zweite Anschlagfläche erzielen. Wird der Schneideinsatz in diesem Fall durch Betätigung des Klemmelements gegen die Nutschenkel des Halters  
20 geklemmt, erfährt er somit eine Klemmkraft, deren Klemmkraftkomponenten-Wirkungslinien im wesentlichen nur gegen die erste wie auch zweite Anschlagfläche gerichtet sind.

25 Um eine möglichst gute Preßkraftverteilung entlang der Innenwand der Aufnahmebohrung im Schneideinsatz zu erzielen, hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Schrägfläche durch eine wenigstens abschnittsweise konische Ausbildung der Aufnahmebohrung  
30 im Schneideinsatz und/oder der Klemmschraube realisiert wird. In diesem Fall wirkt bei der Betätigung der Klemmschraube die an dem einen Bauteil vorgesehene Konusfläche in Form einer ersten Keilfläche mit der an dem anderen Bauteil vorgesehenen Fläche in Form einer  
35 zweiten Keilfläche in der Art und Weise eines sogenannten Keilflächengetriebes zusammen, durch welches mit einer

bei Betätigung der Klemmschraube aufzubringenden verhältnismäßig kleinen Kraft in Richtung der Mittelachse der sich durch beide Nutschenkel hindurch erstreckenden Bohrung (bei relativ großem Weg der Klemmschraube) eine  
5 große Kraftwirkung (Keilwirkung) senkrecht zu den Keilflächen erzielt wird, wodurch der Schneideinsatz (bei relativ kleinem Weg) gegen die erste wie auch zweite Anschlagfläche gepreßt wird.

10 Zur Ausbildung eines derartigen Keilflächengetriebes, wie es vorstehend erwähnt wurde, genügt es im Grunde, wenn nur die Aufnahmebohrung oder die in die Aufnahmebohrung eingreifende Klemmschraube wenigstens abschnittsweise konisch ausgebildet ist, so daß die an  
15 einem der Bauteile (d.h. an der Klemmschraube oder an der Aufnahmebohrung im Schneideinsatz) vorgesehene Konusfläche die am anderen Bauteil (d.h. an der Aufnahmebohrung im Schneideinsatz oder an der Klemmschraube) vorgesehene Gegenfläche, die  
20 beispielsweise auch zylindrisch ausgebildet sein könnte, unter einem spitzen Winkel, dem sogenannten Keilwinkel schneidet.

Die Aufnahmebohrung im Schneideinsatz weist jedoch  
25 bevorzugt als eine der Keilflächen eine konische Innenfläche und der in die Aufnahmebohrung eingreifende Schaftabschnitt der Klemmschraube als die andere Keilfläche eine konische Außenfläche auf. Ebenso wäre es jedoch auch möglich, wenn die Aufnahmebohrung im  
30 Schneideinsatz als eine Keilfläche eine zylindrische Innenfläche und der in die Aufnahmebohrung eingreifende Schaftabschnitt der Klemmschraube als die andere Keilfläche eine konische Außenfläche aufweist.

35 Um einen optimalen Spannungszustand zu erzielen und den Schneideinsatz drehmomentfrei mit der Klemmkraft zu

beaufschlagt, ist es ferner von Vorteil, wenn die Mittelachse der sich durch beide Nutschenkel hindurch erstreckenden Bohrung die Längsachse des Bohrwerkzeugs kreuzt.

5

Für den Fall, daß das Klemmelement als eine Klemmschraube ausgestaltet ist, die eine durch beide Nutschenkel hindurch gehende Bohrung durchsetzt, hat es sich im Hinblick auf eine vollflächige Anlage des Schneideinsatzes am Halter weiter als vorteilhaft erwiesen, wenn unterhalb des Vertiefungsgrundes ein sich von der Vertiefungsgrundfläche aus in Längsrichtung zum Schaftabschnitt hin erstreckender Klemmschlitz ausgebildet ist, der in einer ersten Ebene liegt, die unter einem bestimmten Winkel gegenüber der von der Querachse und der Längsachse aufgespannten Ebene verdreht ist und die Mittelachse der sich durch beide Nutschenkel hindurch erstreckenden Bohrung normal auf dieser ersten Ebene steht. Durch diese Maßnahme kann auch bei nicht genau auf das Nutprofil abgestimmtem Schneideinsatz, insbesondere bei in Bezug auf die Nutseitenflächen nicht exakt planparallelen Seitenflächen des Schneideinsatzes, eine vollflächige Anlage der Seitenflächen des Schneideinsatzes an der jeweiligen Nutseitenfläche erzielt werden. Somit ist vorteilhafterweise einer im Stand der Technik nahezu nicht vermeidbaren Vibration des Schneideinsatzes in der Nut bei kritischen Bearbeitungsaufgaben jegliche Grundlage entzogen.

30 In ersten Versuchen mit einem Prototypen konnten besonders gute Wirkungen nachgewiesen werden, wenn der vorstehend beschriebene Klemmschlitz in einer ersten Ebene liegt, die unter einem Winkel, der beispielsweise zwischen 0° und 30°, vorzugsweise 10°, beträgt, gegenüber  
35 der von der Querachse und der Längsachse aufgespannten Ebene verdreht ist. Des weiteren kann mit einem

Verhältnis zwischen dem Durchmesser des Bohrwerkzeugs und der Erstreckungstiefe des Klemmschlitzes von der Nutgrundfläche aus in Richtung zum Schaftabschnitt im Bereich zwischen 2,5 und 6 eine gute Klemmwirkung  
5 erreicht werden. Als besonders vorteilhaft hat sich hier ein Verhältnis von ungefähr 4 herausgestellt.

Als ein überraschender Effekt bei dieser erfindungsgemäßen Weiterbildung eines gattungsgemäßen  
10 Bohrwerkzeugs hat sich ergeben, daß durch den im Halter zusätzlich zur Nut und Vertiefung ausgebildeten Klemmschlitz anstatt einer eventuell zunächst erwarteten Schwächung des Bohrwerkzeugs im Vergleich zu einem im Bereich unterhalb der Vertiefungsgrundfläche aus  
15 Vollmaterial bestehenden Bohrwerkzeugs wider Erwarten eine Erhöhung der Stabilität des Bohrwerkzeugs durch das Zusammenwirken der Kräfte und Momente, die durch den über die Klemmschraube zusammengespannten Klemmschlitz erzielt werden, erreicht wird, wodurch zudem ein absolut  
20 spielfreier, vollflächig kraftschlüssiger Sitz des Schneideinsatzes im Halter gewährleistet ist. Dabei erlaubt diese Weiterbildung vorteilhafterweise größere Fertigungstoleranzen bei der Herstellung der Nut und somit eine wirtschaftlichere Herstellung des  
25 Schneideinsatzsitzes, was in entsprechender Weise ebenso für die Herstellung des Schneideinsatzes gilt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung hat die Nut, im Querschnitt betrachtet, ein trapezförmiges Profil  
30 mit unter einem bestimmten Neigungswinkel gegenüber der von der Längsachse und der Querachse aufgespannten Ebene zur Bohrerspitze hin nach innen geneigten Innenflächen der Nutschenkel. Dabei kann der Neigungswinkel zwischen  $0^\circ$  und  $5^\circ$  betragen, bevorzugt wird jedoch ein  
35 Neigungswinkel von etwa  $1,5^\circ$ . Diese Ausgestaltung kann bei gleichzeitig analog modifizierten Seitenflächen des

Schneideinsatzes mit demselben Neigungswinkel, sofern der Schneideinsatz beispielsweise über die vorstehend erwähnte Spannute in Richtung der Querachse in die Nut einführbar ist, eine Erleichterung der Montage des Bohrwerkzeuges und damit eine Reduzierung der Herstellungskosten ermöglichen, da der Schneideinsatz nach dessen Einfügen im verspannten Zustand durch das trapezförmige Nutprofil gegen Herausfallen gesichert ist.

Wie es bereits erwähnt wurde, werden gattungsgemäße Bohrwerkzeuge mit austauschbaren Schneideinsätzen im allgemeinen bei hohen Schnittgeschwindigkeiten betrieben. Um den aus den hohen Schnittgeschwindigkeiten resultierenden Vibrationen und den dadurch bedingten dynamischen Beanspruchungen standhalten zu können, weisen derartige Bohrwerkzeuge meist einen relativ großen Kerndurchmesser auf, was eine Abnahme des Spannutfolumens zur Folge hat. Der aus dem geringeren Spannutfolumen resultierende Nachteil im Hinblick auf eine schlechtere Späneabfuhr aus dem Bohrloch läßt sich beispielsweise jedoch dadurch beheben, daß die Späneabfuhr mittels eines unter hohem Druck an die Bohrwerkzeugspitze zugeführten Kühl- und/oder Schmiermittels, beispielsweise einer Schneidemulsion, zur Kühlung und/oder Schmierung des Bohrwerkzeugs unterstützt wird. Die Kühl- und/oder Schmiermittelzufuhr erfolgt vorzugsweise über einen im wesentlichen in Richtung der Längsachse verlaufenden, am Kopfabschnitt des Halters austretenden Kühlmittelkanal, der sich in dem in der Nähe des Kopfabschnitts des Halters liegenden Bereich vorzugsweise in zwei Teilkanäle teilt, die jeweils an einer Stirnflächen der Nutschenkel austreten.

Der erfindungsgemäße Aufbau der Bohrspitzenhalterung eignet sich im Prinzip für alle gängigen Schneidenverläufe und Bohrwerkzeugspitzengeometrien. Dies



ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die zur Befestigung des Schneideinsatzes erforderlichen Funktionsflächen möglichst einfach gehalten sind. Mit der erfindungsgemäßen Gestaltung der Befestigung kann das  
5 Verhältnis zwischen dem Durchmesser des Bohrwerkzeugs, d. h. der Abstand der beiden Nebenschneiden voneinander, zu der Abmessung des Schneideinsatzes in Richtung der Längsachse des Bohrwerkzeugs erheblich angehoben werden, vorzugsweise in einen Bereich von etwa 1,5. Es hat sich  
10 gezeigt, daß die Bohrwerkzeugspitzenhalterung ohne weiteres für Bohrwerkzeuge einsetzbar ist, die Bohrungstiefen von bis zu  $10 \times d$  erlauben. Das Verhältnis zwischen dem Durchmesser des Bohrwerkzeugs und der axialen Länge eines Führungsabschnitts des  
15 Schneideinsatzes ist vorzugsweise bis in den Bereich um 3,5 angehoben.

Das erfindungsgemäße Bohrwerkzeug und vorteilhafte oder alternative Weiterentwicklungen werden anhand eines  
20 bevorzugten Ausführungsbeispielen und einigen Abwandlungen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Halters des erfindungsgemäßen Bohrwerkzeugs,  
25

Fig. 2 eine vergrößerte Seitenansicht des Kopfabschnitts des in Fig. 1 dargestellten Halters,

30 Fig. 3a eine frontale Draufsicht des Kopfabschnitts des in den Figuren 1 und 2 dargestellten Halters,

Fig. 3b eine Schnittansicht des Kopfabschnitts des in den Figuren 1 und 2 dargestellten Halters längs einer  
35 Linie IIIb-IIIb in Fig. 2,

- Fig. 3c eine Schnittansicht eines abgewandelten Kopfabschnitts des in den Figuren 1 und 2 dargestellten Halters längs der Linie IIIB-IIIB in Fig. 2,
- 5 Fig. 4 eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes,
- Fig. 5 eine Draufsicht des erfindungsgemäßen Schneideinsatz gemäß Fig. 4,
- 10 Fig. 6a eine Unteransicht des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes gemäß Fig. 4,
- 15 Fig. 6b eine Unteransicht eines abgewandelten Schneideinsatzes,
- Fig. 7a eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes gemäß Fig. 4 in Richtung der Querachse,
- 20 Fig. 7b eine Seitenansicht eines abgewandelten des Schneideinsatzes gemäß Fig. 6a in Richtung der Querachse,
- 25 Fig. 8a eine Seitenansicht des Kopfabschnitts des in Fig. 1 dargestellten Halters mit eingesetztem Schneideinsatz,
- 30 Fig. 8b eine Teilschnittansicht des Kopfabschnitts des in Fig. 8a dargestellten Halters mit eingesetztem Schneideinsatz längs einer Linie VIII-VIII in Fig. 9a,

- Fig. 9a eine Schnittansicht des Kopfabschnitts des in den Figuren 8a und 8b dargestellten Bohrwerkzeugs längs einer Linie IX-IX in Fig. 8b;
- 5 Fig. 9b eine Schnittansicht eines abgewandelten Kopfabschnitts und Schneideinsatzes des in den Figuren 8a und 8b dargestellten Bohrwerkzeugs längs der Linie IX-IX in Fig. 8b;
- 10 Fig. 9c eine Schnittansicht eines abgewandelten Kopfabschnitts und Schneideinsatzes des in den Figuren 8a und 8b dargestellten Bohrwerkzeugs längs der Linie IX-IX in Fig. 8b;
- 15 Fig. 9d eine Schnittansicht eines abgewandelten Kopfabschnitts und Schneideinsatzes des in den Figuren 8a und 8b dargestellten Bohrwerkzeugs längs der Linie IX-IX in Fig. 8b; und
- 20 Fig. 10 eine vergrößerte Seitenansicht eines abgewandelten Kopfabschnitts des in den Figuren 1 und 2 dargestellten Halters.

Unter Bezugnahme auf die Figuren 1, 2, 3a, 3b, 4, 5, 25 6a, 7a, 8a, 8b und 9a wird im folgenden ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Bohrwerkzeugs 2 beschrieben.

Das erfindungsgemäße Bohrwerkzeug 2 umfaßt einen 30 Halter 4, einen Schneideinsatz 6 und eine Klemmschraube 8 zur Befestigung des Schneideinsatzes 6 am Halter 4. Diese Bauteile werden nachstehend ausführlich beschrieben.

Der Halter 4 des erfindungsgemäßen Bohrwerkzeugs 2 35 ist gemäß der Darstellung in den Figuren 1, 2 und 3a im wesentlichen zylindrisch ausgebildet und weist eine Dreh-

bzw. Längsachse z und senkrecht dazu verlaufende Querachsen x und y auf. Der Halter 4 ist unterteilt in einen Schaftabschnitt 10, über den das Bohrwerkzeug 2 in eine nicht dargestellte Werkzeugaufnahme eingespannt werden kann, und in einen Kopfabschnitt 12 zur Befestigung des Schneideinsatzes 6.

Zu diesem Zweck ist, wie es insbesondere aus der Darstellung in den Figuren 1, 2 und 3a hervorgeht, an dem dem Schaftabschnitt 10 abgewandten, freien Ende des Kopfabschnitts 12 eine in Richtung der Querachse y, diametral durch den Kopfabschnitt 12 verlaufende, beispielsweise herausgefräste, Nut 14 ausgebildet, die sich zur Bohrwerkzeugspitze hin öffnet. Die Nut 14 ist durch Nutseitenflächen 14a, 14b, die zugleich die Innenflächen von Nutschenkeln 16, 18 bilden, sowie durch eine Nutgrundfläche 14c begrenzt. Die Nutseitenflächen 14a und 14b sind in diesem Ausführungsbeispiel als zu der von der Längsachse z und der Querachse y aufgespannten Ebene Ezy parallele, jeweils auf einer entgegengesetzten Seite der Ebene Ezy und von dieser gleich beabstandet angeordnete Planflächen ausgebildet. Die Nutgrundfläche 14c ist in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls als eine Planfläche ausgebildet, die jedoch normal zu der von der Längsachse z und der Querachse y aufgespannten Ebene, d.h. parallel zu der von den Querachsen x und y aufgespannten Ebene Exy, ausgerichtet ist. Die Nutseitenflächen 14a, 14b stehen somit im rechten Winkel zur Nutgrundfläche 14c und sind in Richtung der Querachse y ausgerichtet. Die Nutgrundfläche 14c fungiert in diesem Ausführungsbeispiel ferner als die erste Anschlagfläche, auf der der nachstehend ausführlicher beschriebene Schneideinsatz 6 im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 sitzt, wie es insbesondere der Fig. 8a entnehmbar ist.

Mit den Bezugszeichen 24a und 24b sind Spannten angegeben, die sich um den Außenumfang des Kopfabschnitts 12 des Halters 4 wendelförmig in Richtung der Längsachse z zur Bohrwerkzeugspitze hin erstrecken und an den 5 Stirnseiten am freien Ende des Kopfabschnitts 12 des Halters 4 austreten.

Gemäß der Darstellung in den Figuren 1, 2, 3a und 3b erstreckt sich im Anschluß an die Nut 14 von der 10 Nutgrundfläche 14c ausgehend, parallel zur Längsachse z eine, beispielsweise herausgefräste, Vertiefung 20 in den Kopfabschnitt 12 des Halters 4. Wie es eingangs bereits erwähnt wurde, weist das erfindungsgemäße Bohrwerkzeug 2 einen relativ großen Kerndurchmesser auf, so daß die 15 Ausbildung der Vertiefung 20 im Kern 3 des Bohrwerkzeugs 2 keine wesentliche Beeinträchtigung der Festigkeit und der Stabilität verursacht.

Nun wird auf die Figuren 3a und 3b Bezug genommen; in 20 der Vertiefung 20 ist die zweite Anschlagfläche 20a vorgesehen, an der der Schneideinsatz 6 im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 anliegt. Die Vertiefung 20 ist durch Vertiefungsseitenflächen 20b, 20c sowie eine Vertiefungsgrundfläche 20d begrenzt. Die 25 Vertiefungsgrundfläche 20d kann wie die Nutgrundfläche 14c als eine zur Längsachse z normale Planfläche ausgebildet sein. Die Vertiefungsseitenflächen 20b, 20c gehen im Bereich der Nutseitenflächen 14a, 14b im wesentlichen bündig in diese über. In diesem 30 Ausführungsbeispiel ist die zweite Anschlagfläche 20a als eine in Bezug auf die Querachse y normale Planfläche ausgebildet, die die Vertiefungsseitenfläche 20c in einem rechten Winkel schneidet, wodurch die Abmessung x' (vgl. Fig. 3b) von der zweiten Anschlagfläche 20a aus in 35 Richtung der Querachse x maximal wird, wie es aus Fig. 3b hervorgeht.

Die Vertiefung 20 hat in Bezug auf die Längsachse z eine Querschnittsfläche, die in die Querschnittsflächen der Spannuten 24a, 24b mündet. Diese Ausgestaltung verschafft den Vorteil, daß sich über die Spannut 24b beispielsweise ein Fräswerkzeug parallel zur Querachse y in die Vertiefung 20 einführen läßt, um an der Innenfläche 20b der Vertiefung 20 die zweite Anschlagfläche 20a anzufertigen, an der der Schneideinsatz 6 im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 anliegt. Die Vertiefung 20 hat gemäß der Darstellung in den Figuren 8a und 8b eine von der Nutgrundfläche 14c aus gemessene Tiefe T, die größer ist als die Länge L des sich in Richtung der Längsachse z erstreckenden Fortsatzes 7 des Schneideinsatzes 6, so daß gewährleistet ist, daß der Schneideinsatz 6 im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 auf der ersten Anschlagfläche 14c sitzt und nicht die Vertiefungsgrundfläche 20c berührt.

In diesem Ausführungsbeispiel sind die erste Anschlagfläche 14c und die zweite Anschlagfläche 20a somit entweder von außenliegenden oder wenigstens von außen gut zugänglichen Flächen gebildet, die sich somit problemlos anfertigen bzw. bearbeiten lassen. Die erste Anschlagfläche 14c wie auch die zweite Anschlagfläche 20a weisen daher eine hohe Oberflächengüte auf; dies resultiert in einer äußerst präzisen und stabilen Zentrierung des Schneideinsatzes 6 am Halter 4.

Im Anschluß an die Vertiefung 20 ist in Richtung zum Schaftabschnitt 10 hin des weiteren ein diametral durch den Kopfabschnitt 12 gehender Klemmschlitz 34 ausgebildet, der in einer Ebene liegt, die unter einem Winkel  $\beta$ , der zwischen  $0^\circ$  und  $15^\circ$ , vorzugsweise etwa  $10^\circ$  beträgt, gegenüber der von der Querachse y und der Längsachse z aufgespannten Ebene um die Längsachse z im

Gegenuhrzeigersinn verdreht ist. Bei der Montage des Bohrwerkzeugs 2 läßt sich durch den Klemmschlitz 34 und das dadurch bedingte Zusammenwirken der auf den Schneideinsatz 6 einwirkenden Klemmkräfte auch bei nicht  
5 genau auf das Nutprofil abgestimmtem Schneideinsatz 6, insbesondere bei in Bezug auf die Seitenflächen 14a und 14b nicht exakt planparallelen Seitenflächen 6a, 6b des Schneideinsatzes 6, die in Fig. 7a zu sehen sind, eine vollflächige Anlage der Seitenflächen 6a und 6b des  
10 Schneideinsatzes 6 an der jeweiligen Nutseitenfläche 14a bzw. 14b erzielen. Das Verhältnis zwischen dem in Fig. 9a angegebenen Durchmesser D des Bohrwerkzeugs 2 und der in Fig. 8a angegebenen Erstreckungstiefe t des Klemmschlitzes 34 von der Nutgrundfläche 14c aus in  
15 Richtung zum Schaftabschnitt 10 hin liegt im Bereich zwischen 1,5 und 3, vorzugsweise bei etwa 2,25. Bei einem derartigen Verhältnis wird eine gute Klemmwirkung erreicht.

20 Oberhalb der Nutgrundfläche 14c erstreckt sich eine durch die beiden Nutschenkel 16 und 18 gehende, quer zum Klemmschlitz 20, d.h. normal zu Ebene des Klemmschlitzes 34, ausgerichtete Bohrung 22, deren Mittelachse 23 in einer zur Längsachse z normalen Ebene liegt. Die Bohrung  
25 22 wird von der als das Klemmelement fungierenden Klemmschraube 8 durchsetzt, wie es beispielsweise aus Fig. 3b hervorgeht. Die Bohrung 22 besteht aus dem im Nutschenkel 16 ausgebildeten Bohrungsabschnitt 22a zur Aufnahme eines Kopfabschnitts 8a der Klemmschraube 8  
30 sowie einem im Nutschenkel 18 ausgebildeten Bohrungsabschnitt 22b mit Innengewinde zur Aufnahme eines Außengewindeabschnitts 8c der Klemmschraube 8.

Wie es in Fig. 3b gezeigt ist, besteht die  
35 Klemmschraube 8 aus dem Kopfabschnitt 8a, der in dem entsprechend angepaßten Abschnitt 22a der Bohrung 22 im

Nutschenkel 16 eingesetzt ist, dem Außengewindeabschnitt 8c, der in dem mit dem Innengewinde versehenen Bohrungsabschnitt 22b der Bohrung 22 im Nutschenkel 18 in Eingriff steht, sowie einem sich zwischen dem  
5 Kopfabschnitt 8a und dem Außengewindeabschnitt 8b erstreckenden Schaftabschnitt 8c, der in einer Aufnahmebohrung 36 (vgl. Fig. 4) des nachstehend beschriebenen Schneideinsatzes 6 eingesetzt ist. Der Schaftabschnitt weist eine sich vom Kopfabschnitt 8a zum  
10 Gewindeabschnitt 8b hin verjüngende, d.h. konische Außenumfangsfläche auf, wie es beispielsweise aus Fig. 9a hervorgeht.

In den Figuren 4, 5, 6a und 7a ist der in die Nut 14  
15 des Kopfabschnitts 12 des Halters 4 einzusetzende Schneideinsatz 6 dargestellt. Die äußeren Abmessungen des Schneideinsatzes 6 sind dabei unter anderem so gewählt, daß er im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 gemäß den Figuren 8a und 8b über das freie Ende des  
20 Kopfabschnitts 12 in Richtung der Längsachse z wie auch in Richtung der Querachse y vorsteht. Wie es oben bereits erwähnt wurde, weist der Schneideinsatz 6 den sich im montierten Zustand in die Vertiefung 20, zum Schaftabschnitt 10 hin erstreckenden Fortsatz 7 mit einem  
25 gemäß der Darstellung in Fig. 6a im wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf, der insbesondere infolge einer relativ großen Abmessung in Richtung der Querachse y einen insgesamt relativ großen Flächeninhalt hat. An diesem Fortsatz 7 ist eine zur Querachse y normale  
30 Planfläche 7a ausgebildet, über die der Schneideinsatz 6, wie es vorstehend bereits erwähnt wurde, im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 an der zweiten Anschlagfläche 20a anliegt. Diese konstruktive Maßnahme bestimmt schließlich die Lageorientierung des Schneideinsatzes 6  
35 in der Nut 14 des Kopfabschnitts 12. Ein Wenden des



Schneideinsatzes 6 um  $180^\circ$  um die Längsachse z ist in diesem Ausführungsbeispiel somit nicht möglich.

Wie es in den Figuren 4, 5, 6a und 7a gezeigt ist, hat der Schneideinsatz 6 Hauptschneiden 30a, 30b, die einen stumpfen Winkel einschließen, Nebenschneiden 32a, 32b sowie Spanflächen 33a, 33b. Wie es beispielsweise in den Figuren 8a und 9a gezeigt ist, laufen die im Halter 4 ausgebildeten Spannuten 24a, 24b jeweils im Bereich einer der beiden Spanflächen 33a, 33b aus und gehen in diese über. Der Schneideinsatz 6 ist ferner durch die vorstehend erwähnten Seitenflächen 6a und 6b, über die der Schneideinsatz 6 an der jeweiligen Nutseitenfläche 14a, 14b anliegt und die jeweils in die Seitenflächen des Fortsatzes 7 übergehen, eine eigentlich aus zwei Teilflächen bestehende Fläche 6c, über die der Schneideinsatz 6 an der ersten Anschlagfläche 14c anliegt, sowie eine untere Fläche 6d begrenzt, die im montierten Zustand von der Vertiefungsgrundfläche 20d beabstandet angeordnet ist. Die Seitenflächen 6a, 6b, die Fläche 6c und die Seitenfläche 7a, die in diesem Ausführungsbeispiel Funktionsflächen bilden, sind im Hinblick auf eine möglichst großflächige und stabile Anlage komplementär zu den jeweiligen Gegenflächen, d.h. den Nutseitenflächen 14a, 14b, der Nutgrundfläche 14c bzw. der zweiten Anschlagfläche 20a, d.h. als zur Längsachse bzw. der Querachse normale Planflächen, ausgebildet. Am Schneideinsatz 6 ist des weiteren eine Aufnahmebohrung 36 mit einer sich im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 vom Bohrungsabschnitt 22a im Nutschenkel 16 zum Bohrungsabschnitt 22b im Nutschenkel 18 hin konisch verjüngenden Innenumfangsfläche ausgebildet.

Wie es aus den Figuren 8b und 9a hervorgeht, weist die rotationssymmetrische Außenumfangsfläche des

Schaftabschnitts 8b der Klemmschraube 8 dieselbe Konizität auf wie die Innenumfangsfläche der Aufnahmebohrung 36, ist jedoch im Durchmesser kleiner als die Aufnahmebohrung 36. Die Mittelachse 38 der Aufnahmebohrung 36 im Schneideinsatz 6 ist in derselben Richtung orientiert wie die Mittelachse 23 der sich durch die beiden Nutschenkel 16, 18 hindurch erstreckenden Bohrung 22. Den Darstellungen in den Figuren 8b und 9a ist ferner entnehmbar, daß die Mittelachse 38 der Aufnahmebohrung 36 im Schneideinsatz 6 gegenüber der Mittelachse 23 der sich durch die beiden Nutschenkel 16, 18 hindurch erstreckenden Bohrung 22 sowohl in Richtung der Querachse y wie auch in Richtung der Längsachse z parallel versetzt angeordnet ist.

15

Die konische Außenumfangsfläche des Schaftabschnitts 8b und die ebenfalls konische Innenumfangsfläche der Aufnahmebohrung 36 des Schneideinsatzes 6 bilden jeweils eine von zwei Keilflächen eines sogenannten "Keilflächengetriebes", durch welches mit einer bei Betätigung der Klemmschraube 8 aufzubringenden, verhältnismäßig kleinen Kraft in Richtung der Mittelachse 23 der sich durch beide Nutschenkel 16, 18 hindurch erstreckenden Bohrung 22 (bei relativ großem Weg der Klemmschraube 8) eine große Kraftwirkung (Keilwirkung) senkrecht zu den beiden Keilflächen erzielt wird, wodurch der Schneideinsatz 6 (bei relativ kleinem Weg) eine Druckkraft in Richtung der Längsachse z wie auch in Richtung der Querachse y erfährt. Während der Montage des Schneideinsatzes 6 auf den Halter 4 bewegen die beiden Mittelachsen 38 und 23 der Aufnahmebohrung 36 bzw. der Bohrung 22 aufeinander zu; aufgrund der unterschiedlichen Durchmesser der Aufnahmebohrung 36 und der Bohrung 22 kommen sie jedoch nicht zur Deckung.

35

Bei der Betätigung der Klemmschraube 8 übt der Schaftabschnitt 8b demnach über das Keilflächengetriebe auf den Schneideinsatz 6 eine erste Druckkraftkomponente gegen die erste Anschlagfläche 14c und eine zweite Druckkraftkomponente gegen die zweite Anschlagfläche 20a aus, wodurch der Schneideinsatz 6 sowohl in Richtung der Längsachse z wie auch in Richtung der Querachse y fest gegen die erste als auch zweite Anschlagfläche 14c, 20a gedrückt wird.

10

Der Schneideinsatz ist somit gegen Vibrationen während des Betriebs des Bohrwerkzeugs gesichert. Die Richtung und Größe des Versatzes der Mittelachsen 23 und 38 sind zu diesem Zweck im besonderen so gewählt, daß im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 der den ersten und zweiten Anschlagflächen 14c, 20a zugewandte Außenumfangsflächenbereich des Schaftabschnitts 8b der Klemmschraube 8 an dem gegenüberliegenden Innenumfangsflächenbereich der Aufnahmebohrung 36 des Schneideinsatzes 6 eng anliegt, wie es den Darstellungen in den Figuren 8b und 9a entnehmbar ist.

20

Die Verteilung der über die Außenumfangsfläche des Schaftabschnitts 8b bei Betätigung der Kopfabschraube 8 ausgeübte Druckkraft an der Innenumfangsfläche der Aufnahmebohrung 36 des Schneideinsatzes 6 wird letztlich auch durch die Kontaktlänge der Außenumfangsfläche des Schaftabschnitts 8b der Klemmschraube 8 und der Innenumfangsfläche der Aufnahmebohrung 36 im Schneideinsatz 6 in Richtung der Querachse x bestimmt. Da in diesem Ausführungsbeispiel die Länge der Außenumfangsfläche des Schaftabschnitts 8b der Klemmschraube 8 im wesentlichen der Länge der Innenumfangsfläche der Aufnahmebohrung 36 im Schneideinsatz entspricht, wie dies aus Fig. 9a hervorgeht, wird der Schneideinsatz 6 im wesentlichen

30

35

über die ganze Länge der Innenumfangsfläche der Aufnahmebohrung 36 mit der Druckkraft beaufschlagt, so daß der Schneideinsatz 6 die resultierende Druckkraftwirkungslinie in Richtung der Querachse x etwa auf halber Kontaktlänge der Außenumfangsfläche des Schaftabschnitts 8b der Klemmschraube 8 und der Innenumfangsfläche der Aufnahmebohrung 36 im Schneideinsatz 6 erfährt.

Bei der Betätigung der Klemmschraube 8 erfährt der Schneideinsatz 6 somit eine Druckkraft, deren Wirkungslinie gegen die erste und zweite Anschlagfläche 14c, 20a gerichtet ist. Gleichzeitig wird der Schneideinsatz 6 bei sich aneinander annähernden Klemmschlitzseitenflächen an die Nutschenkel 16, 18 gepreßt. Dabei erfährt der Kopfabschnitt 12, insbesondere die Nutschenkel 16, 18, eine elastische Verformung, die einen Spannungszustand hervorruft, der selbst im Fall des Auftretens einer starken Vibration des Bohrwerkzeugs 2 zu einer hohen Stabilität und einer zuverlässigen Fixierung des Schneideinsatzes 6 am Halter 4 bewirkt.

Die Zentrierung und Fixierung des Schneideinsatzes 6 in der im Kopfabschnitt 12 ausgebildeten Nut 14 erfolgt, wie bereits erwähnt, über die erste Anschlagfläche 14c und die zweite Anschlagfläche 20a, wobei die erste Anschlagfläche 14c den Schneideinsatz 6 in Richtung der Längsachse z und die zweite Anschlagfläche 20a den Schneideinsatz 6 in Richtung der Querachse y positioniert. Durch die relativ großflächige Abstützung des Schneideinsatzes 6 an den beiden Anschlagflächen 14c, 20a einerseits und die relative große Querschnittsfläche des Fortsatzes 7, insbesondere in Richtung der Querachse y andererseits, läßt sich ein infolge Druckbeanspruchung des Fortsatzes 7 verformungsbedingter Versatz des

Schneideinsatzes 6 in Richtung der Querachse y während des Betriebs des Bohrwerkzeugs 2 effektiv verhindern.

Die äußeren Abmessungen des Schneideinsatzes 6 wie auch des Fortsatzes 7 sind auf die jeweiligen Abmessungen der im Kopfabchnitt 12 ausgebildeten Nut 14 wie auch der Vertiefung 20 natürlich derart abgestimmt, daß sich ein Klemmzustand erzielen läßt, wie er aus den Figuren erkennbar ist. Im Hinblick auf eine ausreichende Stabilität des Bohrwerkzeugs 2 ist unter anderem entscheidend, daß im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 die Seitenflächen 6a, 6b des Schneideinsatzes 6 vollständig, d.h. möglichst ohne Spalte, an der jeweiligen Nutseitenfläche 14a, 14b anliegen. Zu diesem Zweck ist es vorteilhaft, wenn die Breite des Klemmschlitzes 34 quer zur Querachse y so gewählt ist, daß selbst im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 der Klemmschlitz 34 nicht geschlossen ist, d.h. die Klemmschlitzseitenflächen einander nicht berühren. Des weiteren muß der Versatz der Mittelachse 23 der Bohrung 22 gegenüber der Mittelachse 38 der Aufnahmebohrung 36 so groß gewählt sein, daß im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 auf den Schneideinsatz derart große Klemmkräfte wirken, daß die am Schneideinsatz vorgesehenen Flächen 7a und 6c vollständig an der zweiten Anschlagfläche 20a bzw. an der ersten Anschlagfläche 14c anliegen.

Wie die Figuren 1, 3a, 3b und 9a zeigen, ist im Halter 4 ferner ein Kühl- und/oder Schmiermittelkanal 40 ausgebildet, der sich im oberen Bereich des Kopfabchnitts 12 des Halters 4 in zwei Teilkanäle 40a und 40b teilt. Die beiden Teilkanäle 40a und 40b treten jeweils an der Stirnfläche des freien Endes des Kopfabchnitts 12 des Halters 4 aus. Wie es bereits erwähnt wurde, werden gattungsgemäße Bohrwerkzeuge mit

austauschbaren Schneideinsätzen im allgemeinen bei hohen Schnittgeschwindigkeiten betrieben. Um den aus den hohen Schnittgeschwindigkeiten resultierenden Vibrationen und den dadurch bedingten dynamischen Beanspruchungen standhalten zu können, weisen derartige Bohrwerkzeug 5 meist einen relativ großen Kerndurchmesser auf, was eine Abnahme des Spannutvolumens zur Folge hat. Der aus dem geringeren Spannutvolumen resultierende Nachteil im Hinblick auf eine schlechtere Späneabfuhr aus dem Bohrloch läßt sich bei dem erfindungsgemäßen Bohrwerkzeug 10 2 jedoch dadurch kompensieren, daß die Späneabfuhr mittels eines unter hohem Druck an die Bohrwerkzeugspitze zugeführten Kühl- und/oder Schmiermittels, beispielsweise einer Schneidemulsion, zur Kühlung und/oder Schmierung 15 des Bohrwerkzeugs 2 unterstützt wird.

Selbstverständlich sind Abweichungen von dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel möglich, ohne den Grundgedanken der Erfindung zu verlassen.

20

Die Figuren 3c, 6b und 7b zeigen eine Abwandlung des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Bohrwerkzeugs 2 in Bezug auf die in der Vertiefung 20 vorgesehene zweite Anschlagfläche 20a und 25 die am Fortsatz 7 des Schneideinsatzes 6 vorgesehene Planfläche 7a, die im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 an der zweiten Anschlagfläche 20a anliegt. Die zweite Anschlagfläche 20a geht in dieser Abwandlung in die Vertiefungsgrundfläche 20b in eine 30 Rundung über, die beispielsweise einen Durchmesser hat, der dem Durchmesser eines in eine Richtung parallel zur Längsachse z eingeführten Fräswerkzeugs entspricht. Im Gegensatz zu dem in Fig. 3b gezeigten Ausführungsbeispiel weist die zweite Anschlagfläche 20a in der Abwandlung in 35 eine Richtung normal zu der von der Längsachse z und der Querachse y aufgespannten Ebene eine kleinere Abmessung

auf, wie es in Fig. 3c mit  $x''$  angegeben ist. Die am Fortsatz 7 des Schneideinsatzes 6 ausgebildete Planfläche 7a ist dementsprechend der zweiten Anschlagfläche 20a angepaßt, wie es aus den Figuren 6b und 7b ersichtlich ist. Durch diese Maßnahme läßt sich der technische Aufwand im Zusammenhang mit der Präzisionsbearbeitung der jeweiligen Flächenabschnitte im Eckbereich an der Schnittlinie der zweiten Anschlagfläche 20a mit der Vertiefungsseitenfläche 20b deutlich verringern, ohne dabei die zweite Anschlagfläche 20a wesentlich zu verringern. Selbst wenn die Querschnittsfläche der Vertiefung 20 oder die Querschnittsflächen der Spannuten 24a, 24b so gewählt sind, daß ein Zugang in die Vertiefung 20 über die Spannut 24b parallel zur Querachse 24 nicht mehr möglich ist, kann die zweite Anschlagfläche 20a in diesem Fall dennoch problemlos und mit hoher Genauigkeit angefertigt werden, da die bei Einführung beispielsweise eines Fräswerkzeugs parallel zur Längsachse z im allgemeinen Schwierigkeiten bereitenden Flächenabschnitte im Eckbereich an der Schnittlinie der zweiten Anschlagfläche 20a mit der Vertiefungsseitenfläche 20c nicht präzise bearbeitet werden muß.

Die Figuren 9b und 9c zeigen weitere Abwandlungen in Bezug auf die Ausgestaltung der Aufnahmebohrung 36 im Schneideinsatz 6 bzw. in Bezug auf die Ausrichtung der Mittelachse 38 der Aufnahmebohrung 36 im Schneideinsatz 6 und der Mittelachse 23 der Bohrung 22 in den beiden Nutschenkeln 16, 18 zueinander.

Während in dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel gemäß der Darstellung in den Figuren 8b und 9a die rotationssymmetrische Außenumfangsfläche des Schaftabschnitts 8b der Klemmschraube 8 wie auch die Innenumfangsfläche der Aufnahmebohrung 36 konisch

ausgebildet sind, ist gemäß der Darstellung in Fig. 9b nur die Außenumfangsfläche des Schaftabschnitts 8b der Klemmschraube 8 konisch ausgebildet. Die Innenumfangsfläche der Aufnahmebohrung 36 im Schneideinsatz 6 ist dagegen als eine zylindrische Durchgangsbohrung ausgebildet. Die Mittelachse 38 der Aufnahmebohrung 36 im Schneideinsatz 6 schneidet daher, bei einer Betrachtung in Richtung der Längsachse z, die Mittelachse 23 der sich durch die beiden Nutschenkel 16, 18 hindurch erstreckenden Bohrung 22 unter einem spitzen Winkel  $\alpha$ . Die Mittelachse 38 der Aufnahmebohrung 36 im Schneideinsatz 6 und die Mittelachse 23 der sich durch die beiden Nutschenkel 16, 18 hindurch erstreckenden Bohrung 22 liegen jedoch wie im vorstehenden Ausführungsbeispiel jeweils in einer von zwei, in Richtung der Längsachse z beabstandet angeordneten, parallelen Ebenen.

Eine weitere Abwandlung soll an der Darstellung in Fig. 9c deutlich gemacht werden. In diesem Fall ist die Mittelachse 38 der Aufnahmebohrung 36 im Schneideinsatz 6 gegenüber der Mittelachse 23 der sich durch die beiden Nutschenkel 16, 18 hindurch erstreckenden Bohrung 22 sowohl in Richtung der Querachse y als auch in Richtung der Längsachse z parallel versetzt angeordnet. Im Unterschied zum vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel, in dem die Mittelachsen 23 und 38 der Bohrung 22 bzw. der Aufnahmebohrung 36 unter einem Winkel  $\alpha$  auf der von der Längsachse z und der Querachse y aufgespannten Ebene stehen, wie es in Fig. 3b gezeigt ist, bildet in der aktuellen Abwandlung die von der Längsachse z und der Querachse y aufgespannte Ebene eine Normalebene in Bezug auf die Mittelachsen 23 und 38 der Bohrung 22 bzw. der Aufnahmebohrung 36, wie es aus der Darstellung in Fig. 9c ersichtlich ist. In diesem Fall liegt der Klemmschlitz 34 zweckmäßigerweise in der von



der Längsachse z und der Querachse y aufgespannten Ebene liegen bzw. parallel dazu.

Um die aus der Druckkraftverteilung an der  
5 Innenumfangsfläche der Aufnahmebohrung 36 im  
Schneideinsatz 6 resultierende Druckkraftwirkungslinie  
mehr zu den ersten und zweiten Anschlagflächen 14c und  
20a hin zu verlagern, ist es vorteilhaft, den  
Schaftabschnitt 8b der Klemmschraube 8 in zwei Bereiche  
10 zu teilen, wobei der an den Kopfabschnitt 8a  
anschließende Bereich des Schaftabschnitts 8b  
beispielsweise zylindrisch und der an den  
Außengewindeabschnitt 8c anschließende Bereich des  
Schaftabschnitts 8b konisch ausgebildet ist. Durch eine  
15 geeignete Abstimmung der Länge des an den  
Außengewindeabschnitt 8c anschließenden konischen  
Bereichs des Schaftabschnitts 8b in Richtung der  
Querachse x auf die Länge der zweiten Anschlagfläche 20a  
in Richtung der Querachse x kann in diesem Fall erreicht  
20 werden, daß sich die Druckkraft nur über den Bereich der  
Innenumfangsfläche der Aufnahmebohrung 36 im  
Schneideinsatz 6 in Richtung der Querachse x  
konzentriert, der in Bezug auf die Querachse x auf Höhe  
der ersten und zweiten Anschlagflächen 14c und 20a  
25 liegt. Durch eine derartige Gestaltung der Klemmschraube  
8 kann also die Druckkraftwirkungslinie in den Bereich  
der ersten und zweiten Anschlagflächen 14c und 20a  
verlagert werden, wodurch der Schneideinsatz 6 im  
montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 im wesentlichen  
30 drehmomentfrei gegen die ersten und zweiten  
Anschlagflächen 14c und 20a gepreßt ist. Dies ist in Fig.  
9d veranschaulicht.

In Fig. 10 ist eine Abwandlung der Bohrwerkzeugspitze  
35 des in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen  
Bohrwerkzeugs 2 dargestellt. Die Nut 14 ist hier

trapezförmig ausgebildet; d.h., daß die Nutseitenflächen 14a, 14b unter einem Neigungswinkel  $\zeta$  zur Bohrwerkzeugspitze hin nach innen geneigt sind. Ferner ist auch hier der Klemmschlitz 34 und die Bohrung 22 zur Aufnahme der Klemmschraube 8 erkennbar. Zur Vereinfachung der Herstellung wird man den Neigungswinkel  $\zeta$  der Nutseitenflächen 14a, 14b nach Positiv und den Neigungswinkel der nicht dargestellten korrespondierenden Seitenflächen 6a, 6b des Schneideinsatzes 6 nach Negativ tolerieren. Je nach Ausgestaltung kann der Neigungswinkel  $\zeta$  zwischen  $0^\circ$  und  $5^\circ$  betragen, vorzugsweise wird ein Neigungswinkel  $\zeta$  von  $1,5^\circ$  gewählt. Die Abwandlung des Querschnitts der Nut 14 von einem rechteckigen Profil zu einem trapezförmigen Profil macht natürlich nur dann Sinn, wenn Schneideinsatz 6 und Nut 14 bzw. Vertiefung 20 größtmäßig so aufeinander abgestimmt sind, daß sich der Schneideinsatz 6 parallel zur Längsachse z oder parallel zur Querachse y einführen läßt. In diesem Fall kann durch die trapezförmige Profilgebung der Nut 14 bei gleichzeitig analog modifiziertem Schneideinsatz 6 eine Erleichterung der Montage des Bohrwerkzeuges und damit eine Reduzierung der Herstellungskosten ermöglichen, da der Schneideinsatz 6 nach dessen Einfügen im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs 2 durch das trapezförmige Nutprofil gegen Herausfallen gesichert ist.

Das erfindungsgemäße Bohrwerkzeug 2 mit einem gegen Loslösen gesicherten, auswechselbaren Schneideinsatz 6 ist fertigungstechnisch einfach herzustellen. Dabei schwächt der Schneideinsatz 6 die Bohrwerkzeugspitze des Halters 4 weniger als bei bisher bekannten Bohrwerkzeugbauformen, weshalb dieser mithin stabiler ist. Ein Wechsel des Schneideinsatzes 6 ist schnell und einfach zu bewerkstelligen.

Als Werkstoffe für den Schneideinsatz können neben Hartmetall auch Keramik- und Cermet-Werkstoffe Anwendung finden. Die Schneidenplatte kann als geschliffene oder auch lediglich als gesinterte und damit preisgünstigere  
5 Platte ausgeführt sein. Das Anwendungsgebiet liegt bei Bohrungstiefen bis zum 10-fachen des Bohrungsdurchmessers.

Wie die vorstehende Beschreibung zeigt, sind  
10 vielfache Abwandlungen bzw. Abänderungen der dargestellten Ausführungsform möglich, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Selbstverständlich sind verschiedene Kombinationen  
15 der Merkmale des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels und der Merkmale der Abwandlungen möglich, sofern dies technisch durchführbar sind und zweckmäßig erscheinen.

20 Die Erfindung schafft somit ein Bohrwerkzeug mit einem sich in Richtung einer Längsachse erstreckenden Halter, der einen Schaftabschnitt und einen Kopfabschnitt aufweist, in dem eine orthogonal zur Längsachse, in Richtung einer Querachse verlaufende Nut ausgebildet ist,  
25 einem in der Nut eingesetzten Schneideinsatz und einem Klemmelement, das eine im Schneideinsatz ausgebildete Aufnahmebohrung und eine in wenigstens einem der Nutschenkel ausgebildete Bohrung durchsetzt und den Schneideinsatz gegen den wenigstens einen Nutschenkel  
30 klemmt. Die Mittelachse der Bohrung in dem wenigstens einen Nutschenkel ist gegenüber der Mittelachse der Aufnahmebohrung im Schneideinsatz versetzt ist. Das Klemmelement und der Schneideinsatz bilden eine Gruppe von Bauteilen, aus der ein Bauteil über eine Schrägfläche  
35 mit dem anderen Bauteil in der Art und Weise eines Keilflächengetriebes in der Weise zusammenwirkt, daß der

Schneideinsatz im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs in Richtung der Längsachse gegen eine erste Anschlagfläche und in Richtung der Querachse gegen eine zweite Anschlagfläche gepreßt ist. Das erfindungsgemäße

5 Bohrwerkzeug zeichnet sich dadurch aus, daß der Schneideinsatz einen sich in Richtung der Längsachse erstreckenden Fortsatz aufweist, der sich in eine von der Nutgrundfläche aus in Richtung der Längsachse zum Schaftabschnitt hin ausgebildete Vertiefung erstreckt, in

10 der die zweite Anschlagfläche vorgesehen ist.

Ansprüche

1. Bohrwerkzeug (2) mit:
- 5 einem sich in Richtung einer Längsachse (z) erstreckenden Halter (4), der einen Schaftabschnitt (10) und einen Kopfabschnitt (12) aufweist, in dem eine orthogonal zur Längsachse (z), in Richtung einer Querachse (y) verlaufende Nut (14) ausgebildet ist,
- 10 einem in der Nut (14) eingesetzten Schneideinsatz (6) und
- einem Klemmelement (8), das eine im Schneideinsatz (6) ausgebildete Aufnahmebohrung (36) und eine in
- 15 wenigstens einem der Nutschenkel (16, 18) ausgebildete Bohrung (22) durchsetzt und den Schneideinsatz (6) gegen den wenigstens einen Nutschenkel (16, 18) klemmt,
- wobei die Mittelachse (23) der Bohrung (22) in dem wenigstens einen Nutschenkel (16, 18) gegenüber der
- 20 Mittelachse (38) der Aufnahmebohrung (36) im Schneideinsatz (6) versetzt ist, und
- wobei das Klemmelement (8) und der Schneideinsatz (6) eine Gruppe von Bauteilen bilden, aus der ein Bauteil über eine Schrägfläche mit dem anderen Bauteil in der
- 25 Art und Weise eines Keilflächengetriebes in der Weise zusammenwirkt, daß der Schneideinsatz (6) im montierten Zustand des Bohrwerkzeugs (2) in Richtung der Längsachse (z) gegen eine erste Anschlagfläche (14c) und in Richtung der Querachse (y) gegen eine
- 30 zweite Anschlagfläche (20a) gepreßt ist, dadurch gekennzeichnet, daß
- der Schneideinsatz (6) einen sich in Richtung der Längsachse (z) erstreckenden Fortsatz (7) aufweist, der sich in eine von der Nutgrundfläche (14c) aus in
- 35 Richtung der Längsachse (z) zum Schaftabschnitt (10)

- hin ausgebildete Vertiefung (2) erstreckt, in der die zweite Anschlagfläche (20a) vorgesehen ist, und die zweite Anschlagfläche (20a) sowie eine an der zweiten Anschlagfläche (20a) anliegende Seitenfläche (7a) am Fortsatz (7) des Schneideinsatzes (6) als Planflächen oder in Bezug auf die Längsachse (z) parallele gekrümmte Flächen, wie z.B. Zylinderflächen, ausgebildet sind.
- 10 2. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nutgrundfläche (14c) die erste Anschlagfläche (14c) bildet, und diese sowie die an der Nutgrundfläche (14c) anliegende Seitenfläche (6c) des Schneideinsatzes (6) als zur Längsachse (z) senkrecht
- 15 stehende Planflächen ausgebildet sind.
3. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachse (38) der Aufnahmebohrung (36) im Schneideinsatz (6) in
- 20 Richtung der Längsachse (z) und in Richtung der Querachse (y) versetzt ist und daß die zweite Anschlagfläche (20a) sowie die an der zweiten Anschlagfläche (20a) anliegende Seitenfläche (7a) am Fortsatz (7) des Schneideinsatzes (6) als zur
- 25 Querachse (y) senkrecht stehende Planflächen ausgebildet sind.
4. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch wenigstens eine sich
- 30 wendelförmig am Außenumfang des Halters (2) erstreckende Spannut (22, 24), die im Bereich einer der Spanflächen (33a, 33b) des Schneideinsatzes (6) ausläuft und bündig in diese übergeht.

5. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmelement (8) als ein rotationssymmetrischer Körper ausgebildet ist.
- 5 6. Bohrwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmelement (8) als Klemmschraube mit einem Kopfabschnitt (8a), einem Schaftabschnitt (8b) und einem Außengewindeabschnitt (8c) ausgestaltet ist, wobei im montierten Zustand der Kopfabschnitt (8a) in  
10 einem ihm angepaßten Bohrungsabschnitt (22a) der Bohrung (22) in dem einen Nutschenkel (16) angeordnet ist, der Schaftabschnitt (8b) durch die Aufnahmebohrung (36) im Schneideinsatz (6) geht und der Außengewindeabschnitt (8c) in einem mit einem  
15 Innengewinde versehenen Bohrungsabschnitt (22b) der Bohrung (22) in dem anderen Nutschenkel (18) eingreift.
7. Bohrwerkzeug nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachse (38) der Aufnahmebohrung (36) im Schneideinsatz (6) gegenüber der Mittelachse (23) der sich durch beide Nutschenkel (16, 18) hindurch erstreckenden Bohrung (22) in Richtung der Längsachse (z) und in Richtung der  
20 Querachse (y) parallel versetzt angeordnet ist.
8. Bohrwerkzeug nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachse (38) der Aufnahmebohrung (36) im Schneideinsatz (6) und die Mittelachse (23) der sich durch beide Nutschenkel (16, 18) hindurch erstreckenden Bohrung (22) jeweils in einer von zwei, in Richtung der Längsachse (z) beabstandet angeordneten, parallelen Ebenen liegen, wobei die Mittelachse (38) der Aufnahmebohrung (36)  
30 im Schneideinsatz (6), in Richtung der Längsachse (z) betrachtet, die Mittelachse (23) der sich durch beide
- 35

Nutschenkel (16, 18) hindurch erstreckenden Bohrung (22) unter einem Winkel ( $\alpha$ ) schneidet.

- 5 9. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmebohrung (38) im Schneideinsatz (6) und/oder die Klemmschraube (8) wenigstens abschnittsweise konisch ausgebildet sind/ist.
- 10 10. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachse (23) der sich durch beide Nutschenkel (16, 18) hindurch erstreckenden Bohrung (22) die Längsachse (z) kreuzt.
- 15 11. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Nutgrundfläche (14c) ein sich in Längsrichtung (z) zum Schaftabschnitt (10) hin erstreckender Klemmschlitz (34) ausgebildet ist, der in einer Ebene liegt, die unter einem Winkel ( $\beta$ ), der zwischen  $0^\circ$  und  $30^\circ$ , vorzugsweise  $10^\circ$ , beträgt, gegenüber der von der Querachse (y) und der Längsachse (z) aufgespannten Ebene verdreht ist, und daß die Mittelachse (23) der sich durch beide Nutschenkel  
20 (16, 18) hindurch erstreckenden Bohrung (22) normal auf der Ebene des Klemmschlitzes (34) steht.
- 25 12. Bohrwerkzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis zwischen dem Durchmesser (D) des Bohrwerkzeugs (2) und der Tiefe (t) des Klemmschlitzes (34) in Richtung der Längsachse (z) zwischen 2,5 und 6, vorzugsweise bei etwa 4, liegt.
- 30 13. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut (14) im
- 35



Querschnitt ein trapezförmiges Profil aufweist, wobei die Seitenflächen (14a, 14b) der Nut (14) unter einem Neigungswinkel ( $\zeta$ ) von  $0^\circ$  bis  $5^\circ$ , vorzugsweise von  $1,5^\circ$ , gegenüber der von der Längsachse (z) und der Querachse (y) aufgespannten Ebene geneigt sind.

14. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Halter (2) wenigstens ein im wesentlichen in Richtung der Längsachse (z) verlaufender, am Kopfabschnitt (12) des Halters (2) austretender Kühlmittelkanal (40) ausgebildet ist.

15. Bohrwerkzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittelkanal (40) sich in dem in der Nähe des Kopfabschnitts (12) des Halters (4) liegenden Bereich in zwei Teilkanäle (40a, 40b) teilt, die jeweils an einer der Stirnflächen der Nutschenkel (16, 18) austreten.

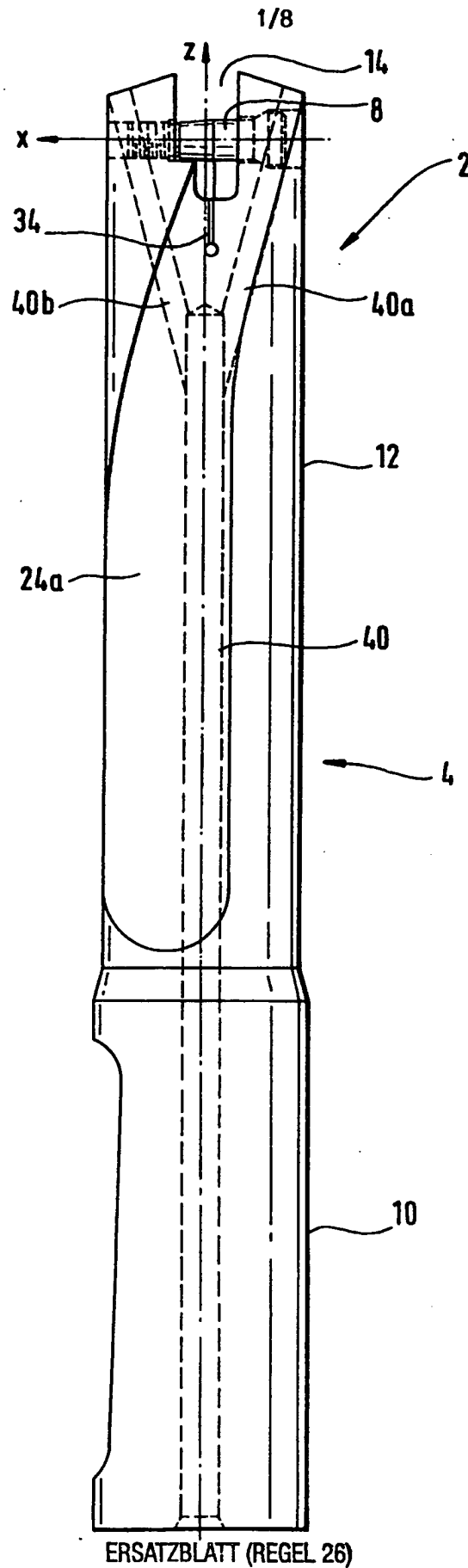


Fig. 1

**Fig. 2**

**Fig. 3a**

**Fig.3b**

3/8

Fig. 6a

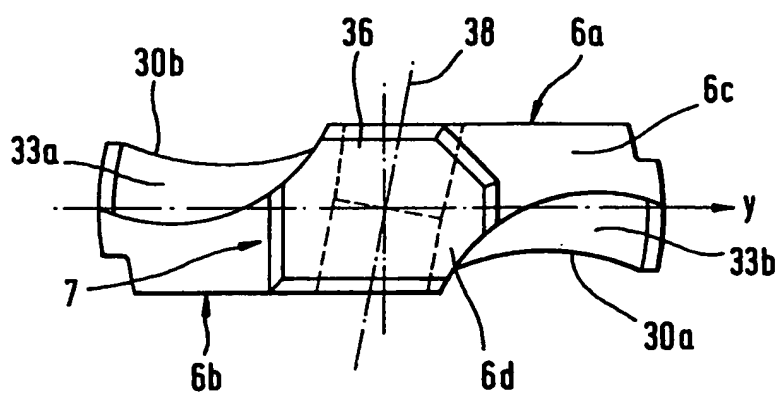


Fig. 7a

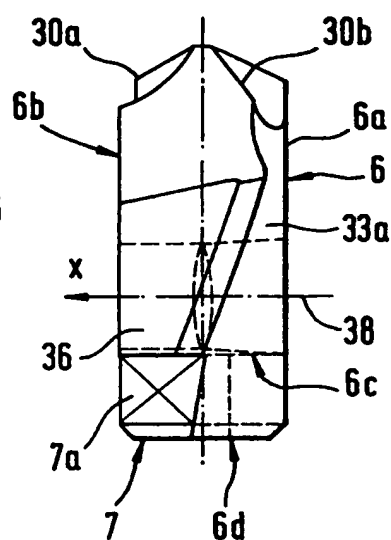
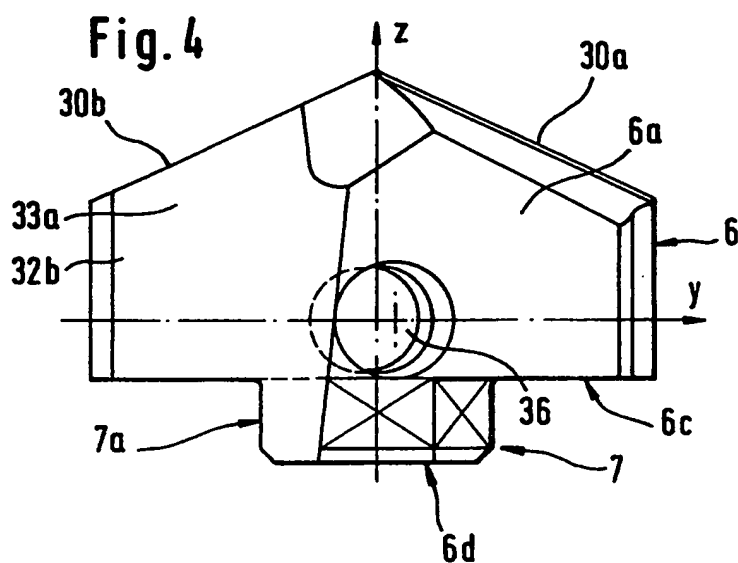
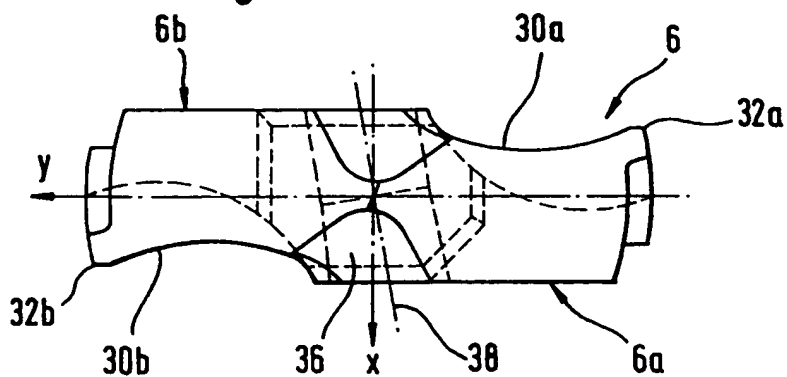


Fig. 5



4/8

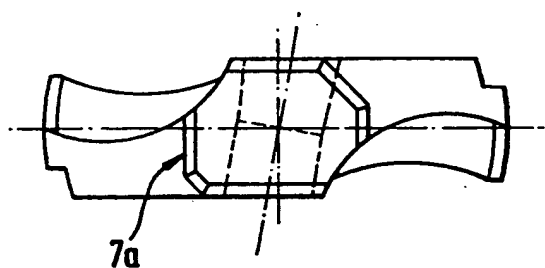


Fig. 6b

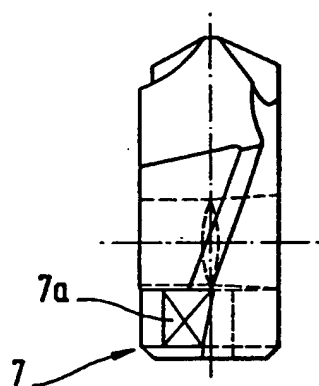


Fig. 7b

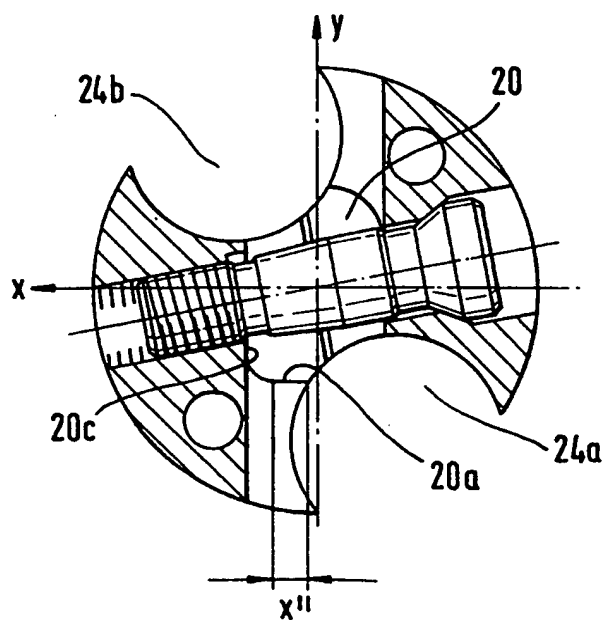


Fig. 3c

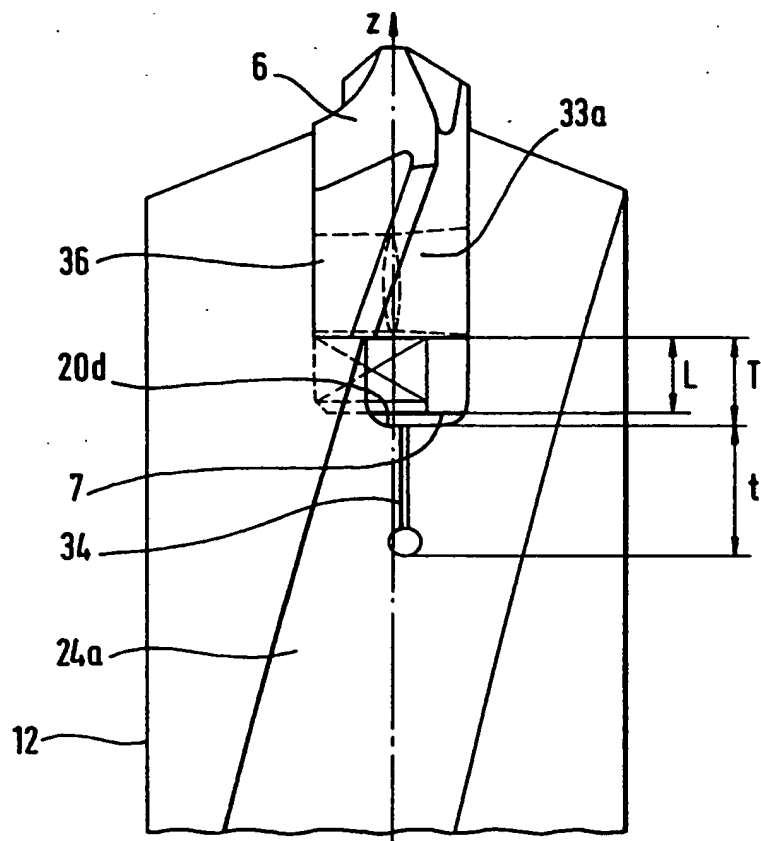


Fig. 8a

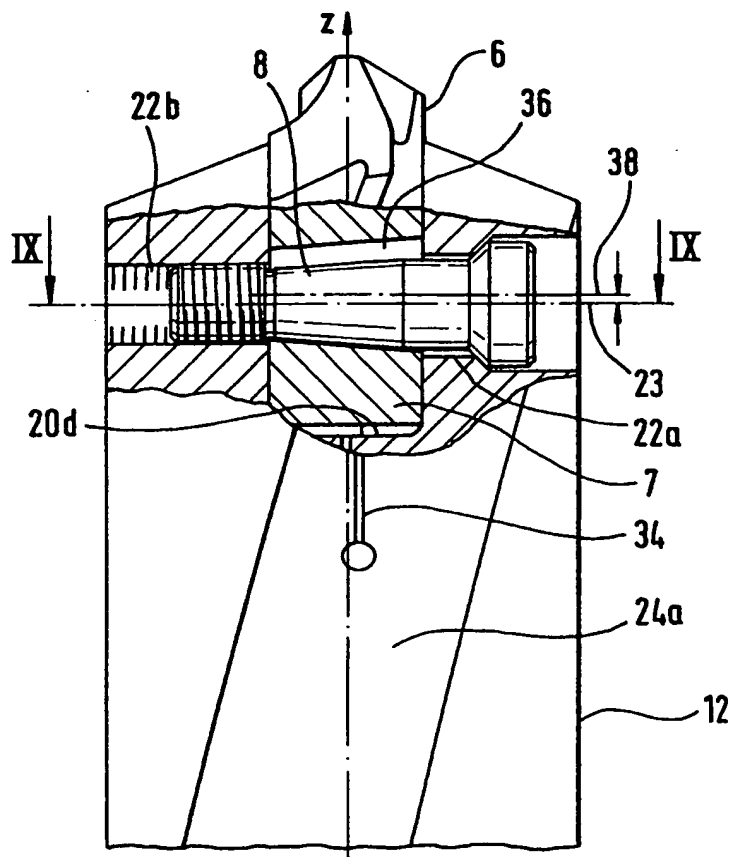
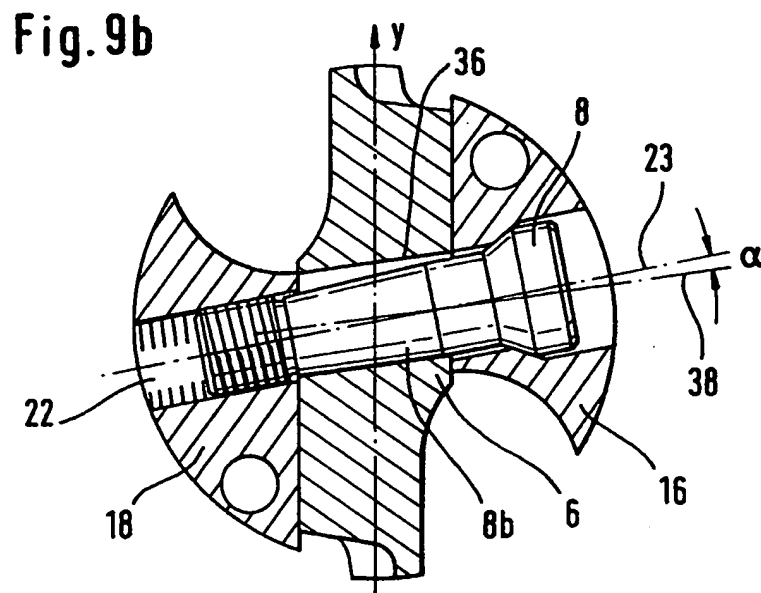
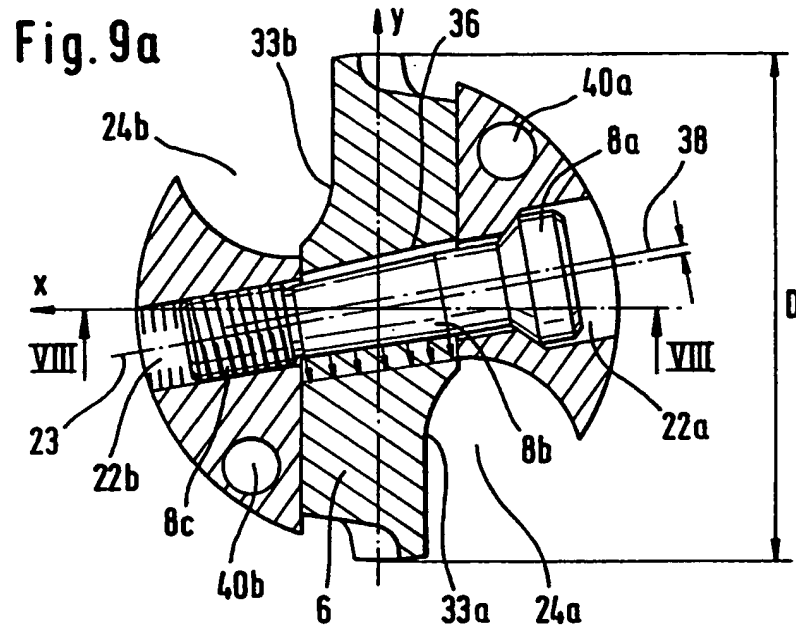


Fig. 8b

6 / 8



7/8

Fig. 9c

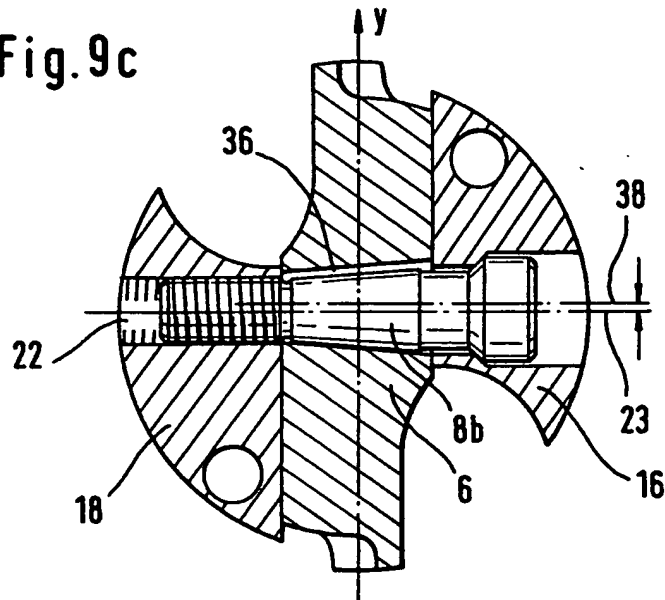


Fig. 9d

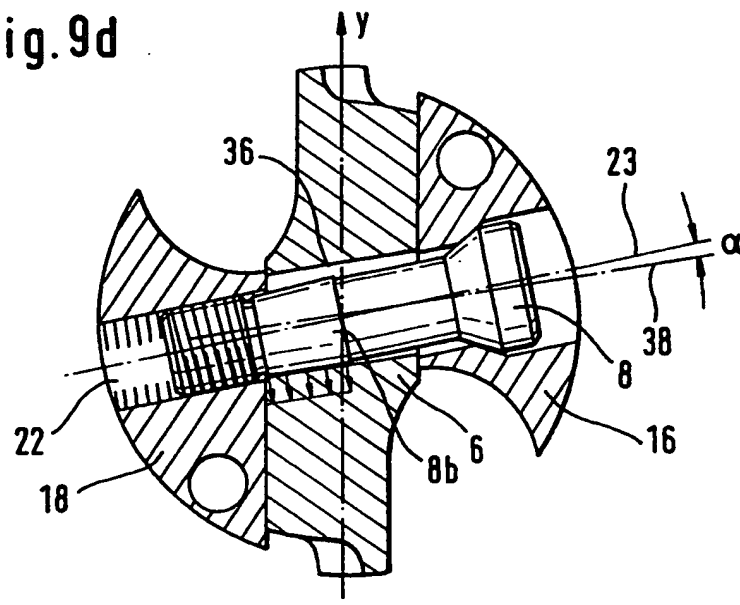
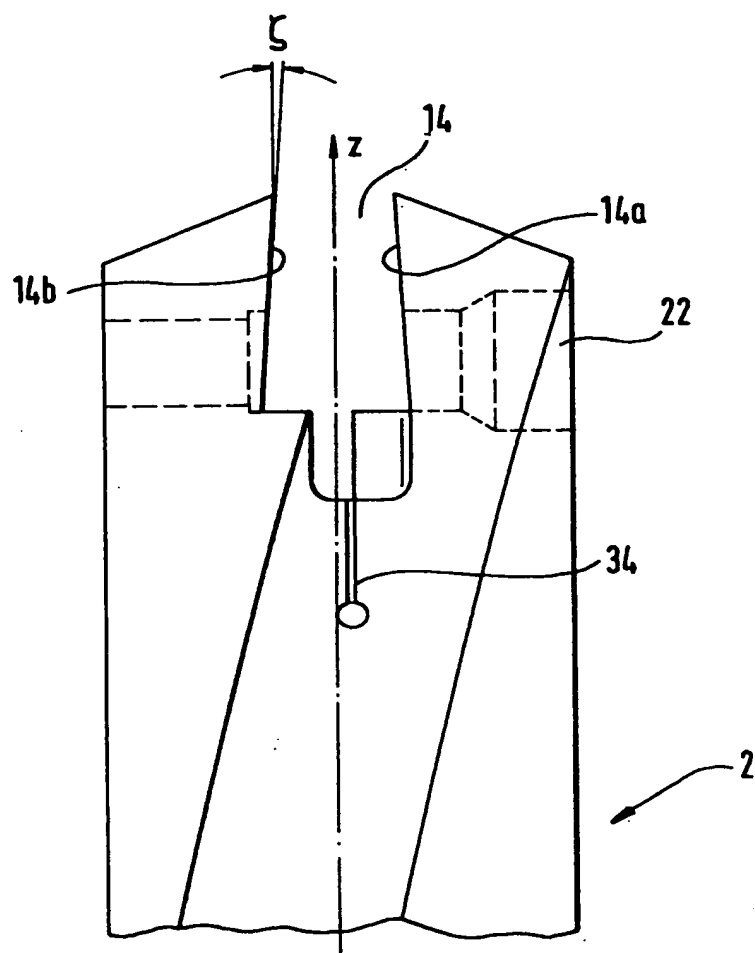




Fig. 10



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/05217

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23B51/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 26 46 528 A (HERTEL) 20 Apr11 1978 (1978-04-20) page 10, last paragraph -page 15, line 4; figures 1-9	1,5,10, 13
A	DE 42 39 311 A (GÜHRING) 26 May 1994 (1994-05-26) column 5, line 61 -column 8, line 38; figure 1	1,14,15
A	DE 44 35 857 A (KENNAMETAL HERTEL) 11 Apr11 1996 (1996-04-11) column 2, line 37 -column 2, line 1; figures 1,9	1,4,12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 1999

Date of mailing of the international search report

29/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bogaert, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05217

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2646528 A	20-04-1978	NONE	
DE 4239311 A	26-05-1994	AT 153889 T	15-06-1997
		DE 59306700 D	10-07-1997
		WO 9412305 A	09-06-1994
		EP 0674560 A	04-10-1995
		ES 2103500 T	16-09-1997
		JP 8503423 T	16-04-1996
		US 5599145 A	04-02-1997
DE 4435857 A	11-04-1996	CA 2202033 A	18-04-1996
		CN 1160370 A	24-09-1997
		WO 9611079 A	18-04-1996
		EP 0784524 A	23-07-1997
		JP 10506851 T	07-07-1998
		US 5904455 A	18-05-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC1/EP 99/05217

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23851/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfung (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfung gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 26 46 528 A (HERTEL) 20. April 1978 (1978-04-20) Seite 10, letzter Absatz -Seite 15, Zeile 4; Abbildungen 1-9	1,5,10,13
A	DE 42 39 311 A (GÜHRING) 26. Mai 1994 (1994-05-26) Spalte 5, Zeile 61 -Spalte 8, Zeile 38; Abbildung 1	1,14,15
A	DE 44 35 857 A (KENNAMETAL HERTEL) 11. April 1996 (1996-04-11) Spalte 2, Zeile 37 -Spalte 2, Zeile 1; Abbildungen 1,9	1,4,12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. November 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bogaert, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05217

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2646528 A	20-04-1978	KEINE	
DE 4239311 A	26-05-1994	AT 153889 T	15-06-1997
		DE 59306700 D	10-07-1997
		WO 9412305 A	09-06-1994
		EP 0674560 A	04-10-1995
		ES 2103500 T	16-09-1997
		JP 8503423 T	16-04-1996
		US 5599145 A	04-02-1997
DE 4435857 A	11-04-1996	CA 2202033 A	18-04-1996
		CN 1160370 A	24-09-1997
		WO 9611079 A	18-04-1996
		EP 0784524 A	23-07-1997
		JP 10506851 T	07-07-1998
		US 5904455 A	18-05-1999